

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年12月18日 (18.12.2003)

PCT

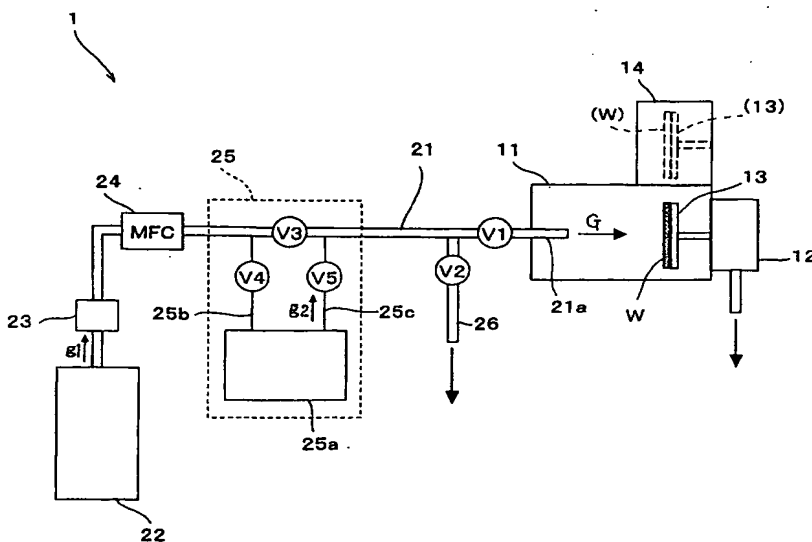
(10) 国際公開番号
WO 03/104520 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C23C 14/12, 14/24, H05B 33/10, 33/14
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07117
- (22) 国際出願日: 2003年6月5日 (05.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-166522 2002年6月7日 (07.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 築嶋 克典 (YANASHIMA, Katsunori) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 成井 啓修 (NARUI, Hironobu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 目々澤 聡彦 (MEMEZAWA, Akihiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 浩司 (SASAKI, Koji) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR FORMING ORGANIC THIN FILM

(54) 発明の名称: 有機薄膜の形成方法



(57) Abstract: A method for forming an organic thin film of uniform quality in a substrate surface without heating the film forming surface. A gas (film forming component gas) (g2) is produced by vaporizing a single film-forming component of an organic material and transported and supplied into a processing chamber (11) where a substrate (W) is placed. The organic material holding the film-forming component is deposited on the substrate (W) in the processing chamber (11) to form an organic thin film. During the deposition of the organic material, the substrate (W) is kept cooled. The film-forming component gas (g2) is transported and supplied into the processing chamber (11) by a carrier gas such as an inert gas (g1). By repeating such deposition of an organic material, a multilayer of organic thin films of different film-forming materials is formed.

(57) 要約: 成膜面において発熱することなく、かつ基板面内に均一な膜質の有機薄膜を形成することが可能な有機薄膜の形成方法を提供する。有機材料からなる単一の成膜成分を気化させたガス (成膜成分ガス) (g2) を発生させ、基板 (W) が収納された処理室 (11) 内に成膜成分ガス (g2) を輸送供給する。そして、処理室 (11) 内の基板 (W) 表面に、

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

成膜成分を保った有機材料を堆積させ、有機薄膜を形成する。有機材料を堆積させる際には、基板 (W) を冷却しておく。成膜成分ガス (g 2) は、例えば不活性ガス (g 1) 等をキャリアガスとして処理室 (11) 内に輸送供給される。また、有機材料の堆積を繰り返し行うことにより、異なる成膜成分からなる有機薄膜を積層形成する。

明 細 書

有機薄膜の形成方法

5

技術分野

本発明は、有機薄膜の形成方法に関し、特に是有機EL素子のような光学素子を構成する有機薄膜の形成に好適に用いられる有機薄膜の形成方法に関する。

10

背景技術

有機材料のエレクトロルミネッセンス(electroluminescence：以下ELと記す)を利用した有機EL素子は、陽極と陰極との間に有機層を挟持してなる。このような構成の有機EL素子においては、有機層の材料
15 選択によって各色に発光する発光素子を得ることが可能であり、各色に発光する発光素子を所定状態で配列形成することによって、マルチカラー表示またはフルカラー表示が可能な表示装置を構成することが可能である。

ところで、このような有機EL素子の製造においては、真空蒸着法による有機層の形成が行われている。真空蒸着法は、蒸発源の上方に当該蒸発源に対して基板を対向させて配置した状態で、当該蒸発源から蒸着材料を蒸発させることで、当該基板の表面に蒸着材料を供給し堆積させる方法である。このような、真空蒸着法による成膜において成膜速度を制御するには、蒸発源の温度を変化させるなどして、蒸着材料の蒸発
20 レートを変化しなければならない。しかし、温度と蒸発レートとはリニアに対応しておらず、また、温度を変化させることで蒸発レートが不安定

25

な挙動を示すため、正確な制御を困難である。また、温度変化に対する蒸発レートの応答性も悪いため長いプロセス時間が必要になり、生産性が悪いといった問題もある。

そこで、このような真空蒸着法にかわる成膜方法として、有機気相堆積法（organic vapor phase deposition：OVPD法）が提案されている（特表2001-523768公報および特表2000-504298号公報）。これらの公報に開示されているように、OVPD法は、基板が収納された反応器内に複数の有機前駆物質を気相で供給してこれらの有機前駆物質を反応させ、反応によって生じた有機化合物を基板の表面に積層させて有機薄膜を形成する方法である。この際、有機前駆物質の反応は、化学反応または複数の有機前駆物質の混合であり、また有機前駆物質同士は供与体・受容体の関係であるか、ゲスト・ホストの関係であっても良い。

このようなOVPD法においては、反応器内への有機前駆物質の供給速度によって成膜速度が調整されるため、真空蒸着法と比較して成膜速度の制御性が良好で成膜速度も速い。

ところが、OVPD法による有機薄膜の形成には、次のような課題があった。すなわち、OVPD法においては、反応器内に複数種類の有機前駆物質を供給し、反応器内においてこれらを反応（化学反応または混合）させているため、反応器内における有機前駆物質の混合状態が不均一であったり、また混合状態が均一であっても反応器内における温度分布のばらつきがある場合には反応（化学反応）が不均一になる。これにより、基板面内に形成される有機薄膜の膜質にばらつきが生じやすい。

さらに、有機前駆物質の反応によって反応熱が発生する場合もあり、基板上に既に形成されている有機薄膜が反応熱の影響によって劣化する。したがって、上述したような複数の有機膜を積層することで発光層を含

む有機層を形成する有機EL素子の製造にOVPD法を適用した場合には、上述した反応熱の影響によって下層の有機膜が劣化し、良好な素子特性を得ることが困難であった。

そこで本発明は、成膜面において発熱することなく、かつ基板面内に
5 均一な膜質の有機薄膜を形成することが可能な有機薄膜の形成方法を提供することを目的とする。

発明の開示

このような目的を達成するための本発明の有機薄膜の形成方法は、有機材料からなる単一の成膜成分を気化させたガスを発生させ、このガスを基板が収納された処理室内に輸送供給し、この処理室内の基板表面に成膜成分を保った有機材料を堆積させる方法である。
10

このような有機薄膜の形成方法では、処理室内に輸送供給された有機材料からなる単一の成膜成分のみが、その成膜成分を保って基板表面に堆積される。このため、基板表面においては、成膜成分の混合の不均一性が生じたり、また成膜成分同士の反応による反応熱が生じることはな
15 い。

図面の簡単な説明

20 図1は本発明の有機薄膜の形成方法を行うための成膜装置の構成図である。

図2は本発明を適用して製造される有機EL素子の構成例を示す断面図である。

図3は本発明を適用して得られる有機EL素子の発光層の層構造の第1例を示す断面図である。
25

図4は本発明を適用して得られる有機EL素子の発光層の層構造の

第 2 例を示す断面図である。

図 5 は本発明を適用して得られる有機 EL 素子の発光層の層構造の第 3 例を示す断面図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の有機薄膜の形成方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

<成膜装置>

図 1 は実施形態の有機薄膜の形成に用いる成膜装置の一例を示す概略図である。この図に示す成膜装置 1 は、有機薄膜の形成処理が施される基板 W を収納するための処理室 11 を備えている。

この処理室 11 には、排気システム 12 が備えられており、内部が所定の圧力にコントロールされる。ここでの図示は省略したが、排気システム 12 によって排気されるガスは、トラップを通り余分な材料を捕獲し、後で説明する不活性ガス（例えば N_2 ）のみが、装置外に排出される構成となっており、この排気はスクラバーを通過後に大気開放される構成となっている。

そして、この処理室 11 内には基板 W を支持するための基板支持台 13 が収納され、基板支持台 13 に支持された状態の基板 W の温度制御が自在な温度制御機構を備えると共に、保持された基板 W をその面内において回転またはスライドさせる駆動機構を備えていても良い。

また、この処理室 11 には、基板支持台 13 に基板 W を固定させる作業を行うためのロードロック室 14 が設けられている。このロードロック室 14 は、内部をポンプで排気でき、また不活性ガス等で自在に置換出来る構成となっており、不活性ガス雰囲気内において基板支持台 13 に基板 W を固定させ、ポンプで排気し、減圧にした状態でロードロック

室 1 4 - 処理室 1 1 間のゲートバルブ（図示省略）を開くことにより、基板 W を固定させた基板支持台 1 3 を処理室 1 1 内に所定状態で配置収納することが可能である。

5 また、処理室 1 1 には、処理室 1 1 内にガス G を供給する供給管ライン 2 1 が接続されている。この供給管ライン 2 1 の先端であるガス導入口 2 1 a は、処理室 1 1 内に挿入され、処理室 1 1 内に所定状態で配置収納された基板支持台 1 3 の基板保持面に向けて、ガス G を吹き出すように設定されている。

10 一方、供給管ライン 2 1 の他端は、キャリアガスとなる高純度の不活性ガス（例えば N_2 、He、Ar）または水素などのガス精製装置 2 2（またはポンペ）に接続されている。そして、ガス精製装置 2 2 から処理室 1 1 までの間の供給管ライン 2 1 には、ガス精製装置 2 2 側から順に、圧力調整機 2 3、マスフローコントローラ（MFC）2 4、および原料供給機構 2 5 が設けられ、さらにベントライン 2 6 が接続されると共に、
15 ベントライン 2 6 と処理室 1 1 との間にバルブ V 1 が設けられた構成になっている。また、ベントライン 2 6 にも、バルブ V 2 が設けられていることとする。

このうち、原料供給機構 2 5 は、有機薄膜の原料となる有機材料が貯蔵された原料容器 2 5 a、供給管ライン 2 1 から分岐して原料容器 2 5 a に挿入される導入管 2 5 b、この導入管 2 5 b よりも下流側の供給ライン 2 1 から分岐して原料容器 2 5 a に挿入された排出管 2 5 c を備えている。そして、供給管ライン 2 1 における導入管 2 5 b と排出管 2 5 c との分岐の間、導入管 2 5 b、および排出管 2 5 c には、それぞれバルブ V 3、V 4、V 5 が設けられている。

25 以上のような構成の成膜装置 1 において、マスフローコントローラ 2 4 ~ 処理室 1 1 までの配管、容器等はすべて、所定の高温に温度制御さ

れることとする。温度制御のための加熱方式は、オープン内などに設置する空気恒温槽方式でも、高温オイルなどを循環させる方式でも、RF加熱（Radio Frequency加熱：高周波誘導加熱）方式でも、ランプ加熱方式でも良く、特に限定されることは無い。

5 <有機薄膜の形成方法>

次に、以上のような構成の成膜装置1を用いた有機薄膜の形成方法を説明する。ここでは、一例として、有機EL素子に一般的に用いられるAlq3[tris(8-quinolinolato)aluminum(III)]からなる電子輸送性発光層を形成する場合の実施の形態を説明する。

- 10 まず、ロードロック室14内において基板支持台13に基板Wを保持固定し、ロードロック室14内を減圧にした後、それぞれほぼ同じ圧力に保たれたロードロック室14と処理室11との間のゲートを開けて、基板支持台13を処理室11内の所定位置にセットする。この際、ロード
- 15 ロック室14内と処理室11内とは、例えば133Paに保つ。そして、基板支持台13の温度制御機構によって基板Wを20℃程度に保持する。また、基板支持台13に回転またはスライド機構が備えられている場合、この機構によって基板Wを回転させておくこととし、これにより膜厚の均一な成膜が行われるようにする。

- 一方、原料供給機構25の原料容器25aには、有機薄膜の原料となる有機材料（ここではAlq3）を貯蔵すると共に、原料容器25a内の有機材料を所定温度（Alq3の場合には280℃）に加熱する。これにより、原料容器25a内に、加熱温度に対する有機材料（Alq3）の蒸気圧分を気体として存在させておく。また、マスフローコントローラ24～処理室11までの配管、容器等はすべて、所定の高温に温度制
- 25 御（例えば280℃程度）に加熱しておくこととする。

以上のような状態で、バルブV2，V3を閉じ、バルブV1，V4，

V 5 を開く。そして、高純度ガス精製装置 2 2 から、圧力調整機 2 3 により、例えば 0. 2 M P a に圧力コントロールされ、マスフローコントローラ 2 4 により高精度に流量コントロールされた不活性ガス（例えば N₂） g 1 を、供給管ライン 2 1 に流す。流量の一例としては、1 0 0 0 s c c m（standard cc /min：標準状態での 1 分あたりの流量）である。そして、不活性ガス g 1 を原料容器 2 5 a に供給し、原料容器 2 5 a 内において気化された有機材料（A 1 q 3）のガスを、成膜成分ガス g 2 とし、不活性ガス g 1 をキャリアガスとして排出管 2 5 c および供給管ライン 2 1 から処理室 1 1 内に輸送供給する。

これにより、処理室 1 1 内の基板支持台 1 3 に固定保持された基板 W に向けて、ガス導入口 2 1 a から成膜成分ガス g 2 として有機材料（A 1 q 3）ガスを含むガス G が供給される。そして、2 0 °C の温度に保たれた基板 W の表面に有機材料（A 1 q 3）がその成分を保った状態で堆積され、A 1 q 3 からなる有機薄膜が形成される。

この際、有機薄膜の膜厚は、処理室 1 1 内へのガスの供給時間によって制御され、所定膜厚の有機薄膜が形成されたところで、バルブ V 1, V 4, V 5 を閉じ、バルブ V 2, V 3 を開き、処理室 1 1 内への成膜成分ガス g 2 の供給を停止すると共に、処理室 1 1 内を不活性ガス g 1 で置換する。

以上の後、基板 W および基板支持台 1 3 をロードロック室 1 4 に戻し、ロードロック室 1 4 内の圧力を常圧に戻して基板 W を取出す。このとき、有機薄膜が形成された基板 W が大気に触れないように、ロードロック室 1 4 内において基板 W を専用の N₂ ガス封止箱に移載し、N₂ ガス封止箱を成膜装置 1 の外へ持ち出すようにしても良い。

以上の有機薄膜の形成方法においては、有機材料からなる単一の成膜成分ガス g 2 のみが不活性ガスと共に処理室 1 1 内に輸送供給され、処

理室 1 1 内に収納された基板 W 表面には、有機材料がその成膜成分を保
って基板 W 表面に堆積される。このため、基板 W 表面においては、成膜
成分の混合の不均一性が生じたり、また成膜成分同士の反応による反応
熱が生じることはない。したがって、反応熱による下層有機膜の劣化を
5 引き起こすことなく、かつ基板 W 面内において膜質が均一な有機薄膜を
形成することが可能になる。

尚、上述した有機薄膜の形成方法においては、基板 W の表面に単層膜
(A 1 q 3) を形成する場合を説明したが、この基板 W 上に複数の有機
薄膜を積層形成する場合には、処理室 1 1 とガス精製装置 2 2 (または
10 圧力調整機 2 3) との間に、マスフローコントローラ 2 4 ~ バルブ V 1
までの部分を設けた複数の供給ライン 2 1 を設けて成膜装置を用いる。
このような成膜装置を用いることで、異なる有機材料からなる成膜成分
ガスを、順次、複数の供給ライン 2 1 から処理室 1 1 内に導入し、複数
の有機薄膜を連続的に積層形成することが可能になる。

15 次に、このような複数の有機薄膜の連続成膜の例として、有機 E L 素
子の製造に本発明の有機薄膜の形成方法を適用した実施の形態を説明す
る。

図 2 は、有機 E L 素子の構成の一例を示す断面図である。有機 E L 素
子 1 0 0 は、ガラスなどからなる基板 W 上に、第 1 電極 1 0 1、有機層
20 1 0 2、および第 2 電極 1 0 3 がこの順で積層された構成になっている。
第 1 電極 1 0 1 は陽極 (または陰極) として用いられ、第 2 電極 1 0 3
は陰極 (または陽極) として第 1 電極 1 0 1 と対で用いられる。

有機層 1 0 2 は、陽極側 (ここでは例えば第 1 電極 1 0 1 側) から陰
極側 (ここでは例えば第 2 電極 1 0 3 側) に向かって順に、正孔注入層
25 1 0 2 a、正孔輸送層 1 0 2 b、発光層 1 0 2 c、電子輸送層 1 0 2 d、
さらには電子注入層 1 0 2 e 等の有機薄膜を積層してなる。これらの各

層（有機薄膜層）102a～102eは、発光素子5の発光色毎に異なる材料を用いてパターン形成されている。尚、有機層102は、このような層構造に限定されることはなく、少なくとも発光層を有する構成であれば、必要に応じた積層構造を選択することができる。

- 5 また、基板W上に形成された有機EL素子100は、ここでの図示を省略した保護膜、封止剤などによって封止されている。

このような構成の有機EL素子100の製造においては、有機層102を構成する各有機薄膜層102a～102eの形成に、上述した有機薄膜の形成方法が適用される。この際、図1を用いて説明した成膜装置
10 1において、複数の供給ラインを設けた成膜装置を用いることで、各有機薄膜層102a～102eを連続的に形成することができる。

特に、各有機薄膜層102a～102eが、ホストとなる有機材料にドーパントとして他の有機材料を添加した構成である場合には、ホスト層とドーパント層とを連続的に形成することで、デルタドーピング的に
15 ホスト材料中にドーパントが添加された各有機薄膜層102a～102eを積層形成することができる。

この場合、ホスト層とドーパント層とは、それぞれ上述したように下層に熱的な影響を及ぼすことなく、かつ膜質が均一に形成されるため、ホスト層とドーパント層との膜厚を調整することで、ドーパント濃度が
20 基板面内で高精度に調整され、制御性に優れた各有機薄膜層102a～102eを形成することが可能である。

また、ホスト層とドーパント層との膜厚を調整することで、ドーパント濃度が基板面内で高精度に調整されるため、各有機薄膜層102a～102eの設計の自由度（すなわち有機EL素子の設計の自由度）を得
25 ることができる。

例えば、図3に示すように、所定膜厚のホスト層Aを上下層の界面に

接して設け、これらのホスト層 A 間にドーパント層 B を形成することで、ホストの中央部のみにドーパントを添加した有機薄膜層（例えば発光層 102c）を形成することが可能であり、これによりドーパントが近すぎるために起こる濃度消光を回避することができる。

- 5 また、発光層 102c における発光部をドーパント層の位置で制御できるため、自発光による素子の劣化も抑えることが出来る。

また、図 4 の様に、ホスト層 A 間におけるドーパント層 B の膜厚を変化させることで、下層との界面に近い位置のドーパント量を少なく、上層との界面に近い位置のドーパント量を多くしたり、その逆にしたりと

- 10 設計の自由度が増す。

さらに、図 5 の様にホスト層 A 間におけるドーパント層 B の膜厚は一定であるが、ホスト層 A の厚さを制御することで、実効的なドーパント濃度を制御できる。このことは、図 4 の場合と同様、有機 EL 素子を作製する場合の、設計の自由度を増加させることが出来る。

- 15 尚、各有機薄膜層 102a ～ 102e は、基板 W 上の各画素にパターン形成される。このため、上記成膜装置を用いた各有機薄膜層 102a ～ 102e の連続成膜においては、基板 W の成膜表面に対向させて画素毎に開口部を有するマスクを配置し、このマスクの開口部を介して、ガス導入口 21a から処理室 11 内に導入したガス G を基板 W の表面に供給することになる。

- 20 この場合、上述した有機薄膜の形成方法であれば、真空蒸着法とは異なり、成膜成分ガスの供給方向が自在であるため、基板の成膜表面を下方に向ける必要がない。したがって基板の成膜表面（およびマスク）を略垂直に配置して有機薄膜の形成を行うことが可能であり、成膜表面に
25 対向させて配置されるマスクの撓みを防止することができる。

また、図 1 を用いて説明した成膜装置 1 においては、ガス導入口 21

- a を複数設け、基板Wの成膜表面に対して均等に配置する等の構成とすることで、基板W面の各部に対して同一方向からガスGを供給することができる。このため、真空蒸着法においては、マスクを用いた場合のシャドウ効果により有機薄膜パターンの形成精度にばらつきが生じていた
- 5 が、このような課題を解決することもできる。また、このような成膜装置の構成であれば、基板W表面に対して均一な膜厚での成膜を行うために、基板支持台13をスライドまたは回転させる必要はなく、装置構成を小型化することができる。

10 産業上の利用可能性

- 以上説明したように、本発明の有機薄膜の形成方法によれば、処理室内に有機材料からなる単一の成膜成分ガスのみ供給し、その成膜成分を保って基板表面に有機材料を堆積させる構成としたことで、成膜成分の混合の不均一性が生じたり、また成膜成分同士の反応による反応熱が生
- 15 じることなく有機薄膜の形成を行うことが可能になる。したがって、反応熱による下層有機膜の劣化を引き起こすことなく、かつ膜質が均一な有機薄膜を形成することが可能になる。この結果、この有機薄膜の形成方法を適用して有機EL素子のような光学素子を形成した場合、特性の良好な素子を得ることが可能になる。

請 求 の 範 囲

1. 有機材料からなる単一の成膜成分を気化させたガスを発生させ、
基板が収納された処理室内に前記ガスを輸送供給し、
5 前記処理室内の基板表面に前記成膜成分を保った有機材料を堆積させ
る
ことを特徴とする有機薄膜の形成方法。
2. 請求項 1 記載の有機薄膜の形成方法において、
前記有機材料を堆積させる際、前記基板を冷却する
10 ことを特徴とする有機薄膜の形成方法。
3. 請求項 1 記載の有機薄膜の形成方法において、
前記有機材料の堆積を繰り返し行うことにより異なる成膜成分を積層
する
ことを特徴とする有機薄膜の形成方法。
- 15 4. 請求項 1 記載の有機薄膜の形成方法において、
前記ガスは、キャリアガスを利用して前記処理室内に輸送供給される
ことを特徴とする有機薄膜の形成方法。

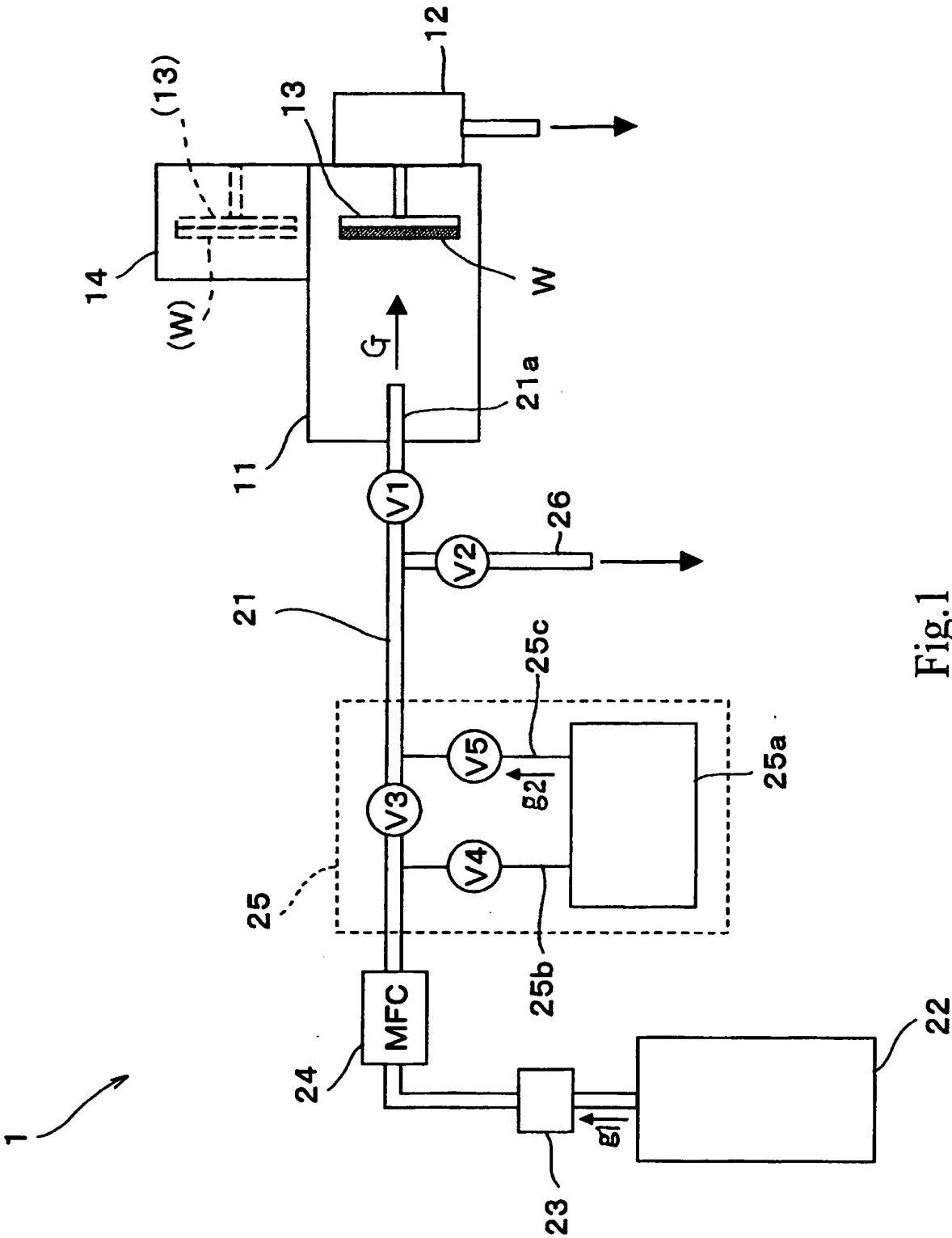


Fig.1

2/3

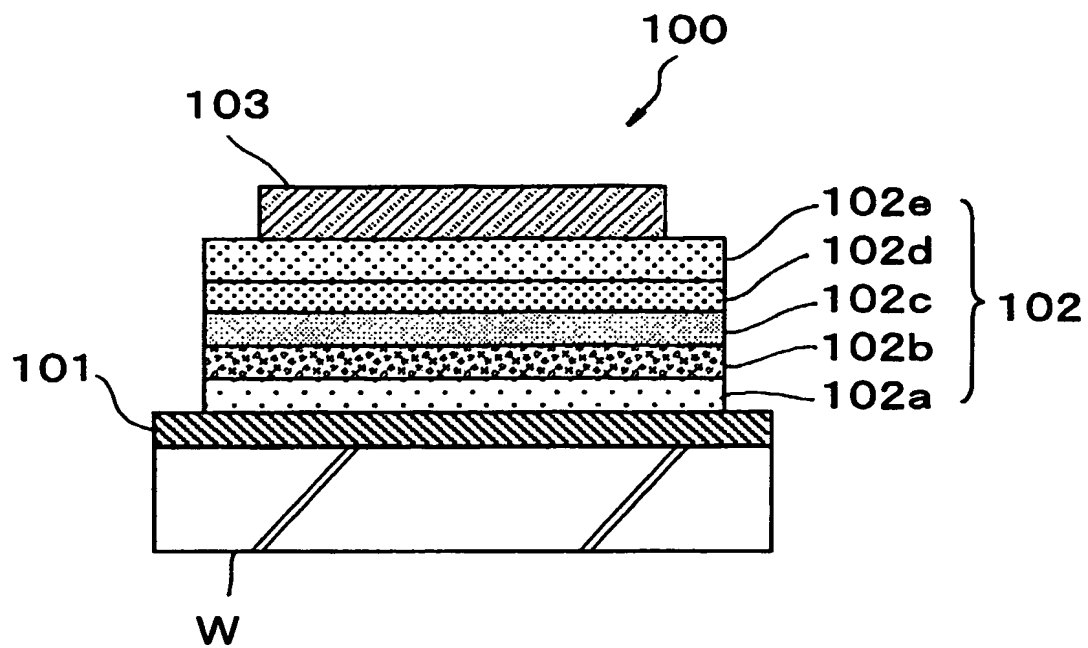


Fig.2

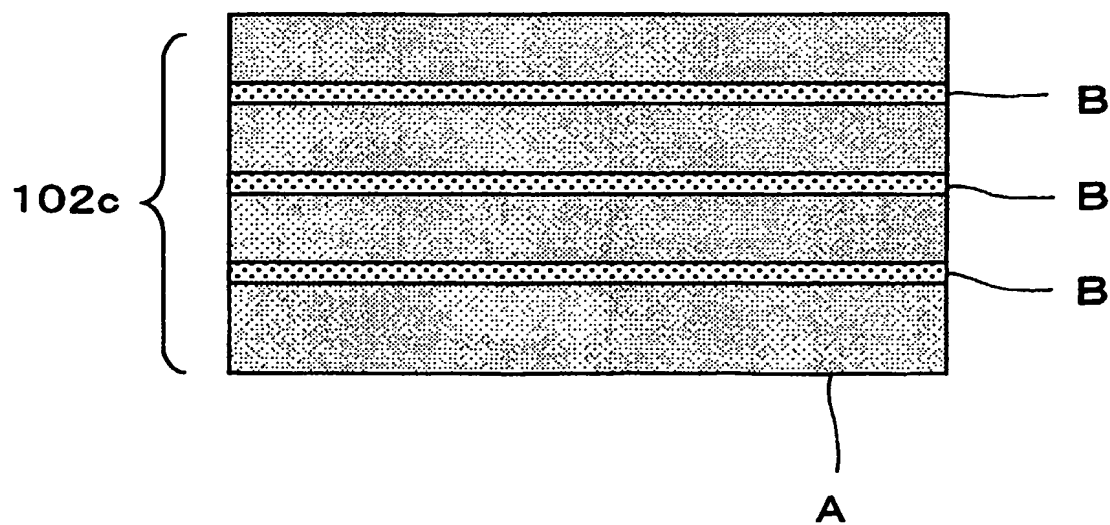


Fig.3

3/3

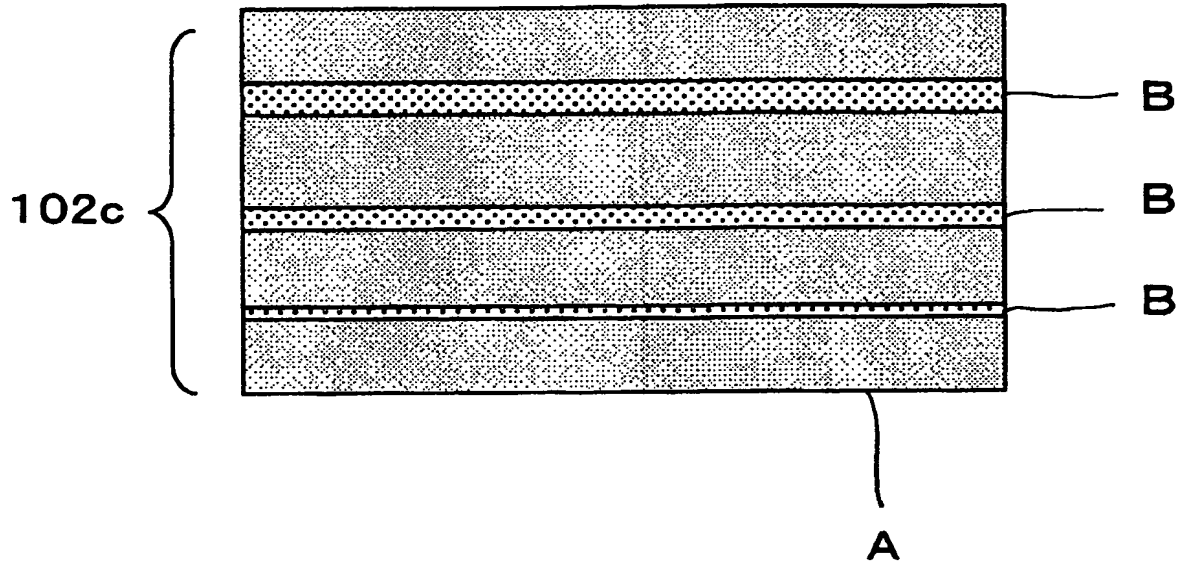


Fig.4

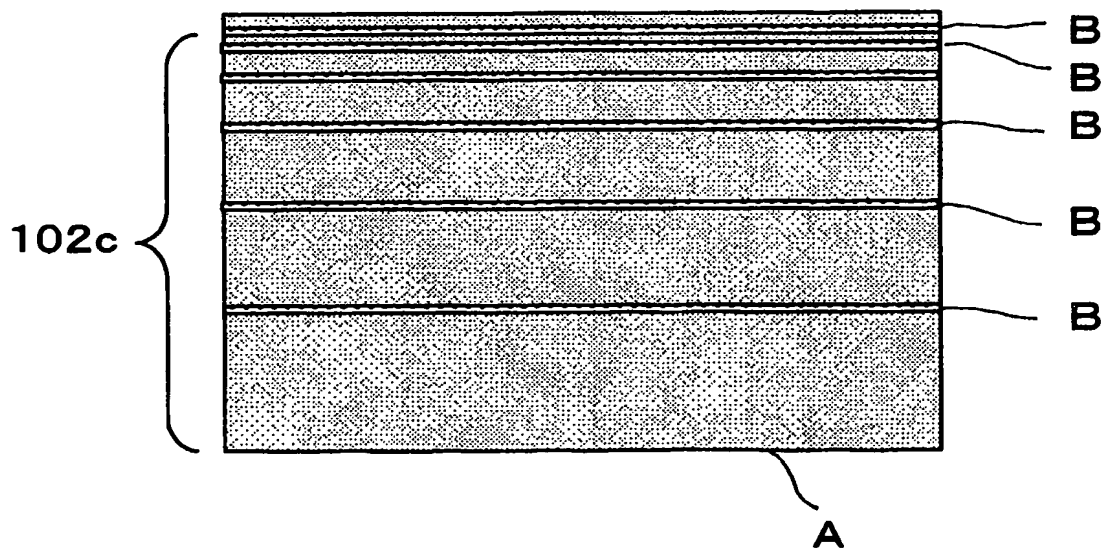


Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/07117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ C23C14/12, 14/24, H05B33/10, 33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ C23C14/00-14/58, C23C16/00-16/56, H05B33/10, 33/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI/L[IC=C23C-014/12 and H05B-033/10], JOIS[UKIUSUMAKU and Alq3]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2001/0010835 A1 (Makoto AKIZUKI), 02 August, 2001 (02.08.01), Par. Nos. [0001], [0065]; Fig. 2 & JP 9-143700 A Par. Nos. [0001], [0017]; Fig. 2	1-4
Y	JP 2001-313180 A (Samsung SDI Kabushiki Kaisha), 09 November, 2001 (09.11.01), Par. Nos. [0001], [0092] (Family: none)	1-4
Y	US 5444811 A (Fujitsu Ltd.), 22 August, 1995 (22.08.95), Column 8, lines 26 to 27; column 10, lines 7 to 9 & EP 506368 A2 & JP 4-296729 A Par. Nos. [0012], [0017]	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
09 September, 2003 (09.09.03)Date of mailing of the international search report
24 September, 2003 (24.09.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07117

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-117973 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 19 April, 2002 (19.04.02), Par. No. [0071] (Family: none)	1-4
A	Edited by The Surface Finishing Society of Japan, "Hyomen Gijutsu Binran", The Nikkan Kogyo Shinbun, Ltd., 27 February, 1998 (27.02.98), Pages 825 to 826	1-4
A	The Japan Society of Applied Physics, Edited by Thin Film and Surface Physics Division, "Usumaku Sakusei Handbook", Kyoritsu Shuppan Co., Ltd., 25 March, 1991 (25.03.91), page 179	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C23C14/12, 14/24,
H05B33/10, 33/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C23C14/00-14/58,
C23C16/00-16/56,
H05B33/10, 33/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WP I/L [IC=C23C-014/12 and H05B-033/10]
JOIS [有機薄膜 and Alq3]

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2001/0010835 A1 (Makoto Akizuki) 2001. 08. 02, [0001] [0065] Fig. 2& JP 9-143700 A 段落番号1, 17, 図2	1-4
Y	JP 2001-313180 A (三星エスディアイ株式会社) 2001. 11. 09, 段落番号1, 92 (ファミリーなし)	1-4
Y	US 5444811 A (Fujitsu Limited)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 09. 03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

瀬良 聡機

4G

9046

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1995. 08. 22, 第8欄第26-27行, 第10欄第7-9 行&EP 506368 A2& JP 4-296729 A, 段落番号12, 17	
Y	JP 2002-117973 A (株式会社豊田中央研究所) 2002. 04. 19, 段落番号71 (ファミリーなし)	1-4
A	表面技術協会編, 表面技術便覧, 日刊工業新聞社, 1998, 02 27, p. 825-826	1-4
A	応用物理学会 薄膜・表面物理分科会編, 薄膜作製ハンドブック, 共立出版, 1991, 03. 25, p. 179	1-4